



Generate Collection

Print

L3: Entry 1 of 2

File: JPAB

Oct 11, 1985

PUB-NO: JP360200842A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60200842 A

TITLE: GLASS FOR TRANSMITTING ULTRAVIOLET RAYS

PUBN-DATE: October 11, 1985

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NAKAJIMA, SADAHIRO

TORATANI, HISAYOSHI

US-CL-CURRENT: 501/59; 501/905

INT-CL (IPC): C03C 3/118; C03C 4/00

## ABSTRACT:

PURPOSE: To increase transmittance of ultraviolet rays remarkably by making composition consisting of SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>O (R=K, Na, Li), R'O (R'=Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Pb) and F<sub>2</sub> which are specified quantity respectively of glass for transmitting ultraviolet rays.

CONSTITUTION: The composition of glass for transmitting ultraviolet rays consists of 60~70 (by weight %, hereafter) SiO<sub>2</sub>, 1~5 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 15~25 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10~15 R<sub>2</sub>O (R=K, Na, Li) and 0~5 R'O (R'=Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Pb) and 0.1~6 F<sub>2</sub> are added thereto in outer proportion. After the glass for transmitting ultraviolet rays is immersed in a soln. of 8.7~10pH, it is washed with water and a porous reflection prevention film is formed on the surface.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&amp;Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## End of Result Set



Generate Collection

Print

L3: Entry 2 of 2

File: DWPI

Oct 11, 1985

DERWENT-ACC-NO: 1985-292874

DERWENT-WEEK: 198547

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: UV light transparent glass - contains oxide(s) of silicon, aluminium, boron together with potassium and magnesium etc. and also fluorine

PRIORITY-DATA: 1984JP-0052385 (March 21, 1984)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 60200842 A	October 11, 1985		004	
JP 90010770 B	March 9, 1990		000	

INT-CL (IPC): C03C 3/11; C03C 4/00; C03C 23/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 60200842A

## BASIC-ABSTRACT:

Borosilicate glass comprises 60-70 wt.% SiO<sub>2</sub>, 1-5 wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 15-25 wt.% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10-15 wt.% R<sub>2</sub>O (R= K, Na, Li) and 0-5 wt.% R'O (R'=Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Pb). The improvement comprises adding F<sub>2</sub> to the borosilicate glass in amt. of 0.1-6 wt.% based on the entire mixt., so that light transparency at wave length of 0.35 micron is improved, and so that a porous anti-reflection film is able to be formed on the surface (of the borosilicate glass).

The porous anti-reflection film is formed by treating the borosilicate glass with buffer soln. having pH of 8.7-10.0 and not contg. poly-valent metal ion. The buffer soln. is e.g. prepd. by blending together 0.05M-Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> soln. and 0.1M-NaHCO<sub>3</sub> soln. in volume ratio of 1:9, heated at 60 deg.C etc.

USE - Laser nuclear fusion. Good optical uniformity, lower reflectivity and higher laser damage threshold.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-200842

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月11日

C 03 C 3/118  
4/00

6674-4G  
6674-4G

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 紫外線透過用ガラス

⑯ 特 願 昭59-52385

⑰ 出 願 昭59(1984)3月21日

⑱ 発 明 者 中 島 貞 洋 国立市東1-3-17

⑲ 発 明 者 虎 溪 久 良 東京都豊島区高松2丁目9

⑳ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号

㉑ 代 理 人 弁理士 朝倉 正幸

明 細 書

1. 発明の名称

紫外線透過用ガラス

2. 特許請求の範囲

1 重量%で

$\text{SiO}_2$  60~70

$\text{Al}_2\text{O}_3$  1~5

$\text{B}_2\text{O}_3$  15~25

$\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R} = \text{K}, \text{Na}, \text{Li}$ ) 10~15

$\text{R}'\text{O}$  ( $\text{R}' = \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Zn}, \text{Pb}$ ) 0~5

外割で

$\text{F}_2$  0.1~6

からなる組成を有する紫外線透過用ガラス。

2 重量%で

$\text{SiO}_2$  60~70

$\text{Al}_2\text{O}_3$  1~5

$\text{B}_2\text{O}_3$  15~25

$\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R} = \text{K}, \text{Na}, \text{Li}$ ) 10~15

$\text{R}'\text{O}$  ( $\text{R}' = \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Zn}, \text{Pb}$ ) 0~5

外割で

$\text{F}_2$  0.1~6

からなる組成を有し、表面に多孔質の反射防止膜を形成してなる紫外線透過用ガラス。

3 前記反射防止膜は前記組成を有するガラスを pH 8.7~10.0の溶液で表面処理することにより形成される特許請求の範囲第2項記載の紫外線透過用ガラス。

4 前記溶液は pH 8.7~10.0の酸析作用をもつ特許請求の範囲第3項記載の紫外線透過用ガラス。

3. 発明の詳細な説明

この発明はたとえばレーザー核融合に使用される紫外線透過用ガラスに関するものである。

最近、レーザー核融合実験において、より短波長のレーザー光ほど小さなエネルギーで爆発を起こすことがわかり、これまで用いられていたネオジウムガラスレーザーの波長 1.05  $\mu\text{m}$ の光を高調波変換した波長 0.35  $\mu\text{m}$  (3  $\omega$  光) のレーザー光が使われつ

つある。この場合に問題となるのは、従来レーザーシステム中の光学素子ガラスとして用いられているBK-7(西独ショット社製光学ガラス)が、波長0.35 $\mu$ mの光透過率が低く、ソーラリゼーションが生じるため使用できないことである。これに対し、波長0.35 $\mu$ mの光透過率が高く、耐ソーラリゼーション特性にすぐれたガラスとして、重量%でSiO<sub>2</sub> 60~70、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15~25、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1~5、R<sub>2</sub>O(R=K、Na、Li) 10~20、R'O(R'=Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Pb) 0~5の組成からなるホウケイ酸ガラスが知られている。

また、レーザー核融合等の大出力レーザーシステムにおいては、出力を効率良く取り出すために光学ガラス表面の反射防止処理が必要不可欠である。従来の真空蒸着法による多層反射防止コート膜はレーザー光に対する損傷しきい値が低く、レーザーシステムの出力はこれにより制限されていた。これに対し、ガラス表面を多価カチオンを含む弱アルカリ溶液中で処理することによりレーザー損傷しき

い値の高い反射防止膜を製造する方法が特開昭58-69746号公報に報告されており、すくなくとも5重量%以上のアルカリ金属を含有するケイ酸塩ガラスについて任意の波長で反射率の低い膜を形成し得ることが述べられている。

しかしながら、前記の組成からなるホウケイ酸ガラスはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が多いため、前記公報に示された処理方法では良好な反射防止膜が形成されない。これは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が多いガラスはガラス構造が強固なため浸食されにくく、十分な多孔質膜が得られないためである。

この発明は上記のことから、波長0.35 $\mu$ mの光透過率が高く、しかも表面に多孔質の反射防止膜を形成し得る紫外線透過用ガラスを提供することを目的とするものである。

ここにおいて、この発明は発明者らは、前記の組成からなるガラスに重量%で0.1~6のF<sub>2</sub>を添加すると、波長0.35 $\mu$ mの光透過率の高いガラスが得られ、またこれをpH 8.7~10.0で多価金属イオンを含有しない緩衝性溶液で処理すると、

F<sub>2</sub>の作用によりガラス構造にゆるみが生じ浸食されやすくなって浸食を受け、溶液中に溶け出したF<sup>-</sup>が浸食を促進させる一方、溶液中に溶け出したAl<sup>3+</sup>がガラスの浸食を制御し、それによりガラス表面に光学的に均一で反射率が低く、レーザー損傷しきい値の高い多孔質の反射防止膜が形成されることを見出した。なお、F<sub>2</sub>の含有量が重量%で0.1以下では波長0.35 $\mu$ mの光透過率が向上しないし良好な反射防止膜を形成することもできず、一方10%以上ではガラスが失速しやすくなる。

すなわち、この発明による紫外線透過用ガラスは、重量%でSiO<sub>2</sub> 60~70、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1~5、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15~25、R<sub>2</sub>O(R=K、Na、Li) 10~15、R'O(R'=Mg、Ca、Sr、Ba、Zn、Pb) 0~5、外剤でF<sub>2</sub> 0.1~6からなる組成を有している。またこの発明による紫外線透過用ガラスは、上記の組成を有し、表面に多孔質の反射防止膜を形成してなる。

次表に、この発明によるガラスの組成例(試料

No. 2~8)を、F<sub>2</sub>を含有しない従来のガラス(試料No. 1)とともに示し、また試料No. 1~8およびBK-7のいずれも10cm厚のガラスに対する波長0.35 $\mu$ mの光透過率を示す。試料No. 2~8のガラスは、原料として、酸洗浄を行って精製したケイ石粉、フッ化アルミニウム、水酸化アルミニウム、無水硼砂、ホウ酸、炭酸カリウム、硝酸カリウム、炭酸リチウム、亜鉛華、酸性フッ化カリウムを各々のガラスの組成となるよう精拌し、混合したのち、白金のつぼ内で1450℃で3時間溶解しながら溶解中に30分間攪拌し、1350℃に降溫してから鑄鉄製の枠内に流し込み通常の方法で徐冷後、冷間で研削・研磨を行って10cm厚のガラスを得たものである。なお、ガラス中の鉄分は波長0.35 $\mu$ mの光透過に大きな影響を及ぼすため、原料混合物いわゆるバッチ段階で2p.p.m.以下にした。(以下余白)

## 特開昭60-200842(3)

試料No.	1	2	3	4	5	6	7	8	BK7
SiO <sub>2</sub>	66	66	66	66	61	60	68	60	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3	3	3	3	2	1	2	1	
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18	18	18	18	21	20	16	24	
K <sub>2</sub> O	8	8	8	8	12	9	8	5	
Na <sub>2</sub> O	5	5	5	5	1	5	6	3	
Li <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-	3	
ZnO	-	-	-	-	3	5	-	1	
F	-	0.1	1.0	3.0	3.0	5.0	2.0	4.0	
波長 0.35 μm の光透過率 (%)	77.5	78.0	78.5	80.0	80.5	82.0	79.0	81.5	73.5

この表から明らかなように、F<sub>2</sub>を含有しない従来のガラス(試料No. 1)はBK-7より波長 0.35 μmの光透過率が高く、この発明によるガラス(試料No. 2~8)は試料No. 1のガラスよりも波長 0.35 μmの光透過率がさらに高い。

つぎに反射防止膜の形成方法について実施例に従って説明する。

## 【実施例1】

上記表の試料No. 4のガラスを厚さ5mmで50mm×50mmに光学研磨し、これを0.05M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>と0.1M NaHCO<sub>3</sub>溶液とを1:9の容積比で混合した60℃の溶液中に16時間浸漬した後、60℃の温水で水洗し、さらに室温のエタノール中に浸漬してから室温で乾燥して反射率測定試料とした。その反射率の測定結果を図中aに示す。反射率測定には光透過率測定と同様、島津製作所製の島津マルチバーバス自動分光光度計MPS-5000型を使用した。なお、この混合溶液調整時のpHは8.7であり、ガラス試料を16時

間浸漬後も変化なかった。

## 【実施例2】

実施例1と同一のガラスを、0.03M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>の溶液に60℃で16時間浸漬後、実施例1と同様の洗浄、乾燥を行って反射防止膜付のガラスを得た。その反射率の測定結果を図中bに示す。なお、この溶液の調整時のpHは9.8で、ガラス試料を16時間浸漬後も変化なかった。

## 【実施例3】

実施例1と同一のガラスを、0.03M Na<sub>2</sub>HA<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>の溶液に60℃で16時間浸漬後、実施例1と同様の方法で反射防止膜付のガラスを得た。その反射率の測定結果を図中cに示す。なお、この溶液の調整時のpHは9.2で、16時間ガラスを浸漬後も変化なかった。

なお、図中dは従来の試料No. 1のガラスを実施例3の方法で処理したものの反射率の測定結果である。

図から明らかなように、この発明によるF<sub>2</sub>を含有するガラスは反射防止膜が形成され、その結

果従来のものより低い反射率を有することがわかる。さらに、反射防止膜を形成させるための処理液は弱酸性酸の酸性塩であり、ガラス処理後もpHの変化がなく、腐蝕作用をもつことがわかる。

この発明は上記のように構成したので、波長 0.35 μmの光透過率が高く、そのためたとえばレーザー核融合実験において従来の波長 1.05 μmのものより波長が短く小さなエネルギーで爆縮を起こす0.35 μmのレーザーシステム中の光学系子ガラスとして好適である等のすぐれた効果を有するものである。また表面に多孔質の反射防止膜を形成したこの発明による紫外線透過用ガラスは、上記の効果に加えて、従来の真空蒸着法による多層反射防止コート膜よりもレーザー光に対する損傷しにくい値が高く、そのためレーザーシステムにおいて出力を効率よく取り出すことができ出力の向上を図ることができる等の効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

図はこの発明によるガラスを各処理液で処理した場合の反射率の測定結果をa、b、cに示す図

特開昭60-200842(4)

であり、参考のため従来のガラスを同様の処理液  
で処理したものの反射率の測定結果をひに示して  
ある。

出 願 人 株式会社 保谷硝子  
代 理 人 朝 倉 正 幸

